

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-284136

(43)Date of publication of application : 23.10.1998

(51)Int.Cl.

H01M 10/50
F01P 5/06

(21)Application number : 09-082471

(71)Applicant : TOYOTA MOTOR CORP

(22)Date of filing : 01.04.1997

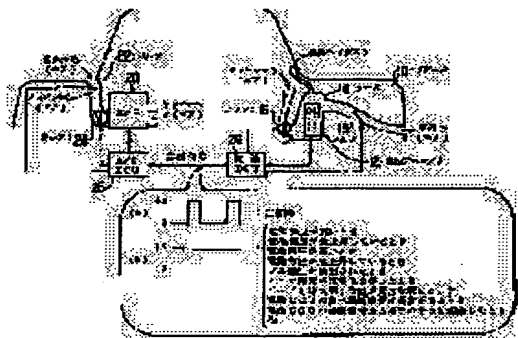
(72)Inventor : ITO YOSHIKO

(54) BATTERY TEMPERATURE ADJUSTING DEVICE FOR USE IN ELECTRIC VEHICLE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To enhance cooling-down/warming-up performance of a battery, by preventing gas emission from the battery more surely.

SOLUTION: A battery ECU 26 switches a waveform of a diagnostic signal to be supplied to an air-conditioning device ECU 28 from a pulse waveform (a) to a constant value (b) according to a battery temperature rise, abnormality of the current flowing to a fan 16, abnormality of the position of a valve 18, and the like. When the waveform of the diagnostic signal has been switched to the constant value (b), the air-conditioning device ECU 28 switches a valve 22 to air-leading-in from the exterior of a vehicle while maximizes air volume by a blower 24. Because a flow rate of air brought into a case 14 housing a battery assembly 12 via a cabin is increased, cooling is accelerated and thereby gas generation is suppressed and, along with this, cooling down/warming up of batteries constituting the battery assembly 12 are accelerated.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-284136

(43) 公開日 平成10年(1998)10月23日

(51) Int.Cl.⁶

H 0 1 M 10/50

F 0 1 P 5/06

識別記号

5 0 3

F I

H 0 1 M 10/50

F 0 1 P 5/06

5 0 3

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平9-82471

(22) 出願日 平成9年(1997)4月1日

(71) 出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72) 発明者 伊藤 義三

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

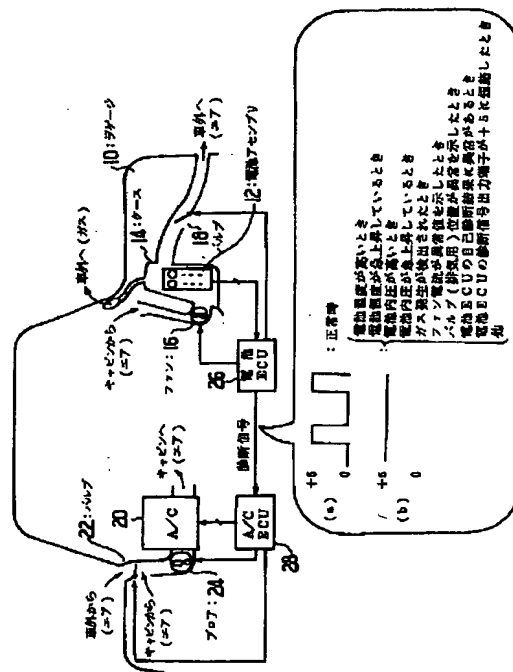
(74) 代理人 弁理士 吉田 研二 (外2名)

(54) 【発明の名称】 電気自動車用電池温度調整装置

(57) 【要約】

【課題】 電池からのガス放出をより確実に防止し、電池の冷却/暖機性能を向上させる。

【解決手段】 電池の温度上昇、ファン16に流す電流の異常、バルブ18の位置の異常等に応じて、電池ECU26が、空調装置ECU28へ供給する診断信号の波形をパルス波形(a)から一定値(b)へと切り換える。診断信号の波形が一定値(b)に切り換わったとき、空調装置ECU28が、バルブ22を車外からのエア導入に切り換えるとともにブローア24による風量を最大にする。キャビン14を介し電池アセンブリ12を収納したケース14内に導入されるエアの流量が増大するため、冷却の促進によりガス発生が抑制されるとともに、電池アセンブリ12を構成する電池の冷却/暖機が促進される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 電気自動車の車外及びキャビン内のいずれかから空調装置を介して当該電気自動車のキャビンに導入され当該キャビンの空調に使用されたエアを、上記電気自動車の搭載される電池の冷却/暖機に使用する電池温度調整装置において、上記電池からのガスの放出又はその予兆若しくは誘因の発生の有無を判別し、無しと判別したときには所定波形の、有りと判別したときにはそれ以外の波形の信号を出力する電池ECUと、電池ECUの出力信号が上記所定波形を有しているか否かを判別し、有していないと判別したときに上記空調装置へのエアの導入元を強制的に車外に切り換える空調装置ECUと、を備えることを特徴とする温度調整装置。

【請求項2】 電気自動車の車外から空調装置を介して当該電気自動車のキャビンに導入され当該キャビンの空調に使用されたエアを、上記電気自動車の搭載される電池の冷却/暖機に使用する電池温度調整装置において、上記電池からのガスの放出又はその予兆若しくは誘因の発生の有無を判別し、無しと判別したときには所定波形の、有りと判別したときにはそれ以外の波形の信号を出力する電池ECUと、電池ECUの出力信号が上記所定波形を有しているか否かを判別し、有していないと判別したときに上記空調装置への車外からのエアの導入量を強制的に増大させる空調装置ECUと、を備えることを特徴とする温度調整装置。

【請求項3】 上記電池からの上記ガスの放出を検出するガスセンサ、上記電池の内圧を検出する内圧センサ、上記電池の温度を検出する温度センサ、上記電池の冷却/暖機に係るエア導入又は排出流路にエアを流すためのファンの異常を検出するファン異常検出手段、上記電池の冷却/暖機に係るエア排出流路を車外に連通させるためのバルブの異常を検出するバルブ異常検出手段、並びに上記電池ECUの機能異常を検出する診断手段のうち少なくとも一つを、上記電池からのガスの放出又はその予兆若しくは誘因の発生を検出する手段として、電池ECUの内部又は外部に備えることを特徴とする請求項1又は2記載の温度調整装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、電気自動車の搭載される車両推進用等の電池を冷却/暖機する温度調整装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 電気自動車の搭載される電池の寿命を確保乃至延長する方法の一つとして、その使用温度が常に所定の範囲内に保たれるよう、電池を冷却/暖機するという方法がある。例えば特開平8-40088号公報に記載されている電気自動車では、車外からキャビンにエアを導入するダクトの途中に分岐を設け、電池へとエアを投入するためのダクトをこの分岐箇所接続している

ため、車外から導入したエアを適宜キャビンと電池側とに切り換え供給することができ、またキャビンへのエア導入量と電池側へのエア導入量の比率を適宜制御することができる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 本願出願人は、車外からキャビンに導入されキャビンの空調に使用されたエアを電池側に導入することにより、上記公報に記載の従来技術に比べエネルギー効率の高い温度調整装置を提案及び実現している（特願平9-60602号）。この装置によれば、キャビンの空調に使用されたエアの廃熱乃至余熱を利用して電池を冷却/暖機することができるため、キャビンの空調と電池の冷却/暖機とを併せたエネルギー効率から従来に比べ高いものとなる。

【0004】 本願出願人は、上記先提案にかかる装置について、引き続き、改善を検討してきた。本願出願人の目的の一つは、電池の周辺に存する装置にフェイルが発生したときでも、電池に供給するエアの流量を確保できるようにすることにより、より信頼性の高い電池冷却/暖機を実現するとともに、電池からガスが放出されたときでもこのガスがキャビン内に漏れキャビンの居住性が損なわれるといった事態が生じないようにすることにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】 このような目的を達成するために、本発明の第1の構成は、電気自動車の車外及びキャビン内のいずれかから空調装置を介して当該電気自動車のキャビンに導入され当該キャビンの空調に使用されたエアを、上記電気自動車の搭載される電池の冷却/暖機に使用する電池温度調整装置において、上記電池からのガスの放出又は予兆若しくは誘因の発生の有無を判別し、無しと判別したときには所定波形の、有りと判別したときにはそれ以外の波形の信号を出力する電池ECU（電子制御ユニット）と、電池ECUの出力信号が上記所定波形を有しているか否かを判別し、有していないと判別したときに上記空調装置へのエアの導入元を強制的に車外に切り換える空調装置ECUと、を備えることを特徴とする。

【0006】 かかる構成においては、電池からガスが放出されたときや、ガス放出の予兆（電池内圧の高まり等）が生じたときや、ガス放出の誘因となる現象（電池温度の上昇等）が生じたときに、電池ECUから空調装置ECUへの通信を介して、空調装置ECUにより空調装置へのエアの導入元が強制的に車外に切り換えられる。一般に、キャビン内から空調装置へエアを導入するときすなわちキャビン内で空調装置を介したエア循環が生じているときに電池に導入できるエアの流量に比べ、車外からキャビンにエアを導入しているときに電池に導入できるエアの流量の方が大きいから、空調装置へのエアの導入元が車外に切り換わるのに伴って、電池へのエ

アの導入量も増大する。従って、電池又はその周辺の部材にフェイルが生じ、そのままでは電池の冷却/暖機が通常通りには行われ得ない状態になったときでも、温度上昇等を誘因とした電池におけるガスの発生は防止される。その結果ガスの放出によるキャビン内のエアの汚濁を、フェイル発生時でも防止乃至抑制することが可能になる。

【0007】また、本発明の第2の構成は、電気自動車の車外から空調装置を介して当該電気自動車のキャビンに導入され当該キャビンの空調に使用されたエアを上記電気自動車に搭載される電池の冷却/暖機に使用する電池温度調整装置において、上記電池からのガスの放出又はその予兆若しくは誘因の発生の有無を判別し、無しと判別したときには所定波形の、有りと判別したときにはそれ以外の波形の信号を出力する電池ECUと、電池ECUの出力信号が上記所定波形を有しているか否かを判別し、有していないと判別したときに上記空調装置への車外からのエアの導入量を強制的に増大させる空調装置ECUと、を備えることを特徴とする。すなわち、この構成は、上記第1の構成における空調装置へのエアの導入元の強制的な切り換えに代えて、上記空調装置への車外からのエアの導入量の強制的増大制御を、空調装置ECUが実行する構成である。かかる構成においても、上記第1の構成と同様の作用効果が生じる。また、本構成は、キャビン内で空調装置を介したエアの循環を実行しない仕様の電気自動車としても、実現することができる。

【0008】また、上述の第1及び第2の構成において、電池からのガスの放出又はその予兆若しくは誘因の発生を検出する手段としては、電池ECUの内部又は外部に、次のような各種センサ乃至手段のうち少なくとも1つを設ければよい。まず、電池からのガスの放出を検出するガスセンサを設けることにより、電池におけるガスの発生を検出することができる。また、電池の内圧を検出する内圧センサを設けることにより、ガスの発生に伴い生じた電池内圧の高まりを、検出することができる。更に、電池の温度を検出する温度センサを設けることにより、電池の温度が高まっている状態又は急速に高まりつつある状態、すなわちガスが比較的発生しやすい状態を検出できる。更に、電池の冷却/暖機にかかるエア導入又は排出流路にエアを流すためのファンの異常を検出するファン異常検出手段を設けることにより、ファンに異常が生じたため電池が好適に冷却/暖機されにくくなっている状態すなわち温度上昇によるガス発生を引き起こしやすい状態を、検出することができる。更に、電池の冷却/暖機にかかるエア排出流路を車外に連通させるためのバルブの異常を検出するバルブ異常検出手段を設けることによって、同様に、電池が好適に冷却/暖機されにくい状態を検出できる。そして、電池ECUの機能異常を検出する診断手段を設けることによって、

電池ECUによる電池の管理が好適に行われにくい状態、すなわちガス発生につながる電池の温度上昇等が生じやすい状態を検出することができる。

【0009】なお、本願では、本発明を「温度調整装置」にかかる発明であると記しているが、本発明は「温度調整方法」「電池管理装置」「電池管理方法」「電気自動車」等として表現することもできる。かかる表現への変更は、本願による開示を参照した当業者であれば、容易になし得るであろう。以下、本発明について、実施形態を用いてより詳細に説明する。

【0010】

【発明の実施の形態】図1に、本発明の一実施形態にかかる温度調整装置の構成を示す。この図においては、電気自動車のラゲージ10の内部に、電池アセンブリ12を収納したケース14が配置されている。電池アセンブリ12は複数の電池をバルクヘッド等を用いて1個のアセンブリに組み上げたものである。ケース14は、キャビンからのエア導入口や、車外へのエア排出口や、更に車外へのガス排出口等を備えている。電池アセンブリ12とキャビンからのエア導入口との間にはファン16が設けられており、このファン16によって、キャビンからのエアが電池アセンブリ12方向に強制的に送られる。更に、車外へのエア排出口に至る流路にはバルブ18が設けられており、このバルブ18が閉じているときにはエアの排出先は車外のみとなり、開いているときにはラゲージ10への排出流路も生じる。

【0011】他方、この車両には空調装置20も搭載されている。空調装置20は、車外からのエア吸入口とキャビンからのエア吸入口とを備えており、いずれの吸入口からエアを導入するかを切り換えるためバルブ22を有している。更に、空調装置20は、車外又はキャビンからのエアを導入するためのブローア24を有している。

【0012】従って、図1に示す構成下では、例えば、車外から導入したエアを空調装置20を介してキャビンに導入し、キャビンの空調に使用されたエアをケース14内の電池アセンブリ12の冷却/暖機に使用ししかる後に車外に排出するといった流路を、形成し得る。また、バルブ22が設けられているため、空調装置20のエアの導入元を、キャビンとすることができる。そのようにした場合には、キャビン内の空調はキャビン内でエアが循環するリサーキュレーションモードとなる。また、バルブ18を開くことにより、ラゲージ10へのエアの排出も可能となる。

【0013】これらの装置を制御するための装置として、本実施形態は、電池ECU26及び空調装置ECU28を備えている。電池ECU26は、電池アセンブリ12を構成する電池の温度、内圧、ガス発生の有無、充電状態(SOC)等を監視しており、また、適宜、ファン16やバルブ18を駆動する。電池ECU26は、監視の結果を図示しないモータ制御用のECUへ送信し、

モータ制御用のECUは受信した情報に基づきモータの出力ひいては電池の充放電を管理・制御する。これによって、電池におけるガス発生につながる過充電・過放電等の現象を、概ね防止してゐる。また、空調装置ECU28は、ブロー24の出力すなわち空調装置20を介したキャビンへのエアの流量や、バルブ22を制御する。

【0014】本実施形態が特徴とするところは、電池ECU26にて電池やその周辺の部材の状態を判別し、診断信号すなわち電池ECU26から空調装置ECU28へ送信される診断信号の波形を判別結果に応じて切り換え、空調装置ECU28が診断信号の波形に応じてバルブ22やブロー24を制御するようにしたことにある。すなわち、図1中(a)で示されるように、電池ECU26は、電池やその周辺の部材が正常であるときにはパルス状の波形を出力し、そうでないとき、例えば、電池温度が高いとき、電池温度が急上昇しているとき、電池内圧が高いとき、電池内圧が急上昇しているとき、ガス発生が検出されたとき、ファン電流が異常値を示したとき、排気用のバルブ18の位置が異常を示したとき、電池ECU26の自己診断結果に異常があるときに、一定値例えば+5Vを有する診断信号を発生させる(図1(b))。また、電池ECU26の診断信号出力端子が+5Vの電源に短絡したとき等にも、診断信号の出力値は一定値(+5V)となる。空調装置ECU28は、電池ECU26から受信した診断信号が一定値を有しているときに、バルブ22を制御することにより空調装置20へのエアの導入元を車外に切り換え、また、ブロー24の出力を最大にすることにより空調装置20からキャビンを介し電池アセンブリ12に至るエアの流量を最大にする。

【0015】図2に、この実施形態における電池ECU26の機能構成を示す。この図に示すように、電池ECU26は、マイクロコンピュータ30、ファン駆動回路32、バルブ駆動回路34及びインタフェース36から構成されている。マイクロコンピュータ30は、入力信号をA/D変換する機能、A/D変換により得られた信号に基づきファン駆動回路32やバルブ駆動回路34に制御信号を供給する機能、そしてA/D変換により得られた信号に基づき異常判別処理を実行しその結果をインタフェース36を介して空調装置ECU28に送信する機能を実現している。ファン駆動回路32は、ファン16を駆動するためのモータ38に、その駆動電流を供給する。この駆動電流は、電池ECU26に設けられている電流センサ40によって検出され、マイクロコンピュータ30に入力される。バルブ駆動回路34は、バルブ18を駆動するためのサーボモータ42に対し駆動のための電流を与える。サーボモータ42及びバルブ18には、バルブ18の位置を検出するためのポテンショメータ44が付設されており、ポテンショメータ44により検出されるバルブ位置はマイクロコンピュータ30に入

力される。マイクロコンピュータ30は、その他、電池アセンブリ12に付設されているガスセンサ46すなわち電池からのガスの放出を検出するセンサの出力や、内圧センサ48すなわち電池の内圧を検出するセンサや、サーミスタ等の温度センサ50すなわち電池の温度を検出するセンサの出力を入力する。

【0016】図3に、本実施形態における電池ECU26及び空調装置28の動作手順、特に診断信号の生成及び送受信にかかる手順を示す。この図に示す手順は、電池ECU26及び空調装置ECU28によって、周期的に実行される。

【0017】この図に示すように、電池ECU26は、まず、電池及びその周辺の部材から前述した各種の信号を入力するとともに(100)所定の手順に従い自己の機能を診断する(102)。電池ECU26は、ステップ100にて入力した信号からみて、電池又はその周辺部材に異常が生じていないと判定したときには(104~114)、図1(a)に示したパルス波形の診断信号を空調装置ECU28へと送信する(116)。なんらかの異常を検出したときには、電池ECU26は、図1(b)に示す一定値の診断信号を空調装置ECU28に送信する。空調装置ECU28は、電池ECU26からの診断信号を含め各種の信号を入力し(200)、入力した信号のうち診断信号が図1(a)に示すようなパルス波形を有するか否かを判定する(202)。パルス波形を有していないときには、空調装置ECU28は、バルブ22を制御することにより空調装置20へのエア導入元を車外とし(204)、またブロー24に指令を与え最大風量に制御する(206)。

【0018】電池ECU26において電池又はその周辺部材に異常が生じたと判定する条件としては、例えば、ガスセンサ46により電池からのガス放出が検出されたという条件がある(104)。電池からガスが放出されているときには、このガスがキャビンに漏れることのないよう、すなわち車外に迅速に排出されるよう、前述の如くバルブ22の制御やブロー24の制御が行われる。また、電池の内圧が高いこと又は急速に上昇しつつあることが内圧センサ48により検出されたときにも(106)、ガス放出の予兆とみなして、同様の制御が行われる。更に、電池の温度が高まっていること又は急速に高まりつつあることが検出されたときにも(108)、ガス放出の誘因が検出されたときとみなして、同様の制御を行う。電流センサ40によって検出される電流が異常値を示したときや(110)、ポテンショメータ44により検出されるバルブ位置が異常値を示したときや(112)、電池ECU26による自己診断(102)の結果異常が認められたときにも(114)、同様の制御を行う。更に、前述したように、電池ECU26の診断信号出力端子が+5V等の所定電位に短絡したときにも、結果として一定値の診断信号が送信されることになるた

め、同様の制御が行われる。

【0019】このようにして、本実施形態においては、電池からガスが放出されたときに、又は電池からのガス放出の予兆又は誘因が発生したとみなし得るときに、バルブ22やプロア24を制御し車外からのエアを比較的多量に電池アセンブリ12へと導入するようにしているため、電池の冷却／暖機を常に好適に行うことができ、電池のSOCの管理等によるガス放出防止を補うことができ、電池からのガス放出をより確実に防止することが可能になる。

【0020】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の第1の構成によれば、電池からのガスの放出又はその予兆若しくは誘因の発生に応じ、空調装置ECUが空調装置へのエアの導入元を強制的に車外に切り換えるようにしたため、電池からのガスの放出ひいてはそれによるキャビン内のエアの汚濁等を好適に防止することができ、また電池の冷却／暖機性能を向上させることができる。本発明の第2の構成によれば、電池からのガスの放出又はその予兆若しくは誘因の発生に応じて、空調装置ECUが空調装置への車外からのエアの導入量を強制的に増大させるようにしたため、第1の構成と同様の効果を得ることができる。更に、本発明の第2の構成によれば、キャビン内から空調装置へエアを導入する機能を有していない装置においても、第1の構成と同様の効果を得ることが

できる。更に、第1及び第2の構成におけるエアの導入元の切換又はエアの導入量の増大にかかる制御は、電池ECUから空調装置ECUへの通信によって実行することができるため、電池ECU自身に信号出力端子の短絡等の異常が生じているときでも、これに対処してエア導入元の切り換えやエア導入量の増大にかかる制御を起動することができる。そして、ガスの放出又はその予兆若しくは誘因の発生は、ガスセンサ、内圧センサ、温度センサ、ファン異常検出手段、バルブ異常検出手段及び診断手段等を用いて、簡易に実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施形態にかかる装置の構成を示すブロック図である。

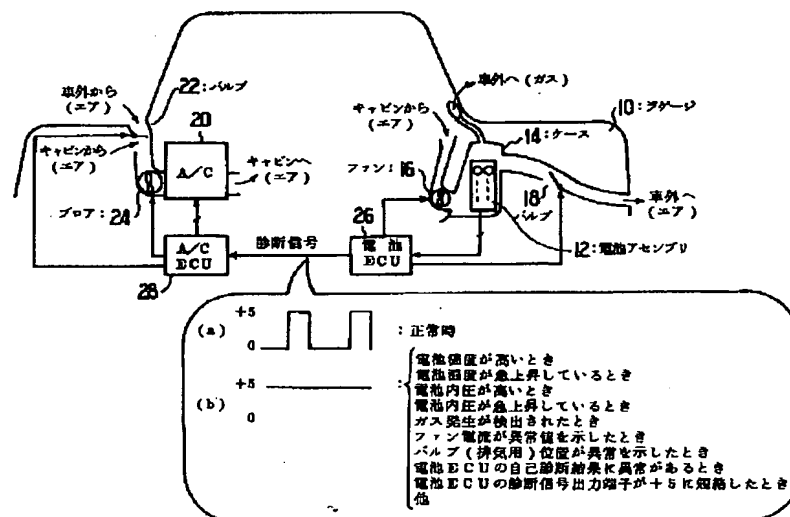
【図2】 この実施形態における電池ECUの構成を示すブロック図である。

【図3】 この実施形態における電池ECU及び空調装置ECUの動作手順を示すフローチャートである。

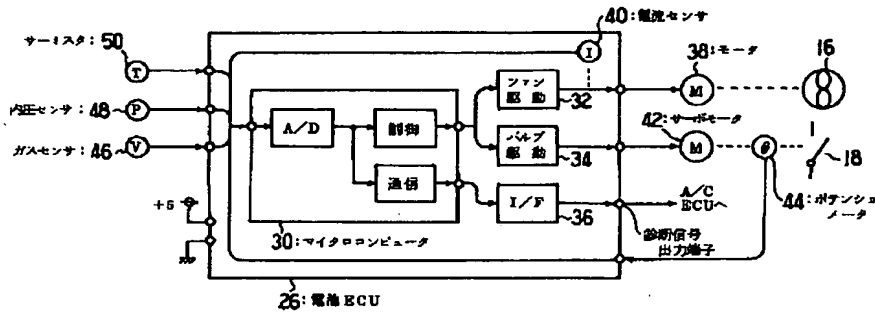
【符号の説明】

10 ラゲージ、12 電池アセンブリ、14 ケース、16 ファン、18、22 バルブ、20 空調装置、24 プロア、26 電池ECU、28 空調装置ECU、40 電流センサ、44 ポテンショメータ、46 ガスセンサ、48 内圧センサ、50 温度センサ。

【図1】



【図2】



【図3】

